

## Control of overload situations in frame relay network

**Publication number:** CN1136376

**Publication date:** 1996-11-20

**Inventor:** PAJUVIRTA JUHA (FI); SALOVUORI HEIKKI (FI);  
MATKASELKA JORMA (FI)

**Applicant:** NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY (FI)

**Classification:**

- **international:** H04L12/56; H04L12/56; (IPC1-7): H04L12/56

- **european:** H04L12/56D

**Application number:** CN19941094337 19941129

**Priority number(s):** FI19930005364 19931130

**Also published as:**

- W O9515636 (A1)
- E P0732019 (A1)
- US 5889762 (A1)
- F I935364 (A)
- E P0732019 (A0)

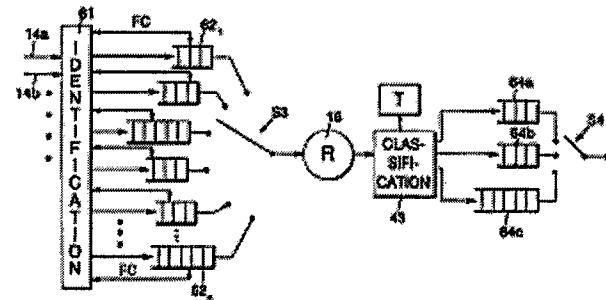
[more >>](#)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for CN1136376

Abstract of corresponding document: **WO9515636**

The invention relates to a method for congestion management in an FR network. The method comprises determining the virtual channel associated with a frame to be transmitted when it is received from a subscriber connection at a subscriber node. In order for the load in the network to be reduced, (a) data is buffered at the input boundary of the subscriber node to virtual-channel-specific buffers (621...62n), (b) the fill rate of said buffers is monitored continuously, and (c) when a frame is received in a virtual-channel-specific buffer which is full, substantially all the contents of the buffer are discarded.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



## [12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94194337.2

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

[43]公开日 1996年11月20日

H04L 12 / 56

[22]申请日 94.11.29

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

[30]优先权

代理人 鄢 迅

[32]93.11.30[33]FI[31]935364

[86]国际申请 PCT / FI94 / 00534 94.11.29

[87]国际公布 WO95 / 15636 英 95.6.8

[85]进入国家阶段日期 96.5.30

[71]申请人 诺基亚电信公司

地址 芬兰埃斯波

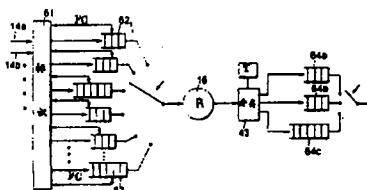
[72]发明人 朱哈·佩朱弗达 海凯·萨洛欧瑞  
 乔玛·马特卡瑟卡 米卡·卡斯林  
 西波·派哈拉米 米科·奥柯科恩  
 瑞查德·菲尔曼  
 米科·莱基

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 帧中继网络中过载情况的控制

[57]摘要

本发明涉及 FR 网络中用于拥挤管理的方法，该方法包括当在用户节点从用户连接收到一个帧时用于确定与将要传送的帧相关的虚拟通道。为了降低网络中的负载，(a) 在用户节点的输入边界将数据缓冲到虚拟通道专用的缓冲器 (62<sub>1</sub>...62<sub>n</sub>) 中，(b) 连续地监测所述缓冲器的填充率，并且 (c) 当在已满的虚拟通道专用的缓冲器中收到一个帧时，实质上放弃该缓冲器的所有内容。



(BJ)第 1456 号

## 权利要求书

---

1. 在 *FR* 网络中用于拥挤管理的方法, 该网络包括用户节点, 用户 (*A*...*E*) 经过数据链路 (*14a*...*14e*) 连接到用户节点上, 所述方法包括: 当在用户节点从用户连接接收到一个帧时确定与将要传输的帧 (*39*) 相关的虚拟通道, 其特征在于:

- 在用户节点的输入边界将数据缓冲到虚拟通道专用的缓冲器 (*62<sub>1</sub>*...*62<sub>n</sub>*),
- 连续监测所述缓冲器的填充率, 并且
- 当在已满的虚拟通道专用的缓冲器中接收一个帧时, 实质上放弃该缓冲器的所有内容。

2. 根据权利要求 1 的方法, 其特征在于虚拟通道专用的缓冲器 (*62<sub>1</sub>*...*62<sub>n</sub>*) 的长度被调节为与利用网络的应用系统一次所发送的帧包的长度实质上相应。

3. 帧中继网络的用户节点, 网络的节点用户 (*A*...*E*) 经过数据链路 (*14a*...*14e*) 连接到用户节点, 所述节点包括在节点输入边界的输入缓冲器, 和在节点输出边界的输出缓冲器, 以及用于将帧从输入缓冲器转发给所需输出缓冲器的装置 (*16*), 其特征在于包括:

- 在输入边界的虚拟通道专用的缓冲器 (*62<sub>1</sub>*...*62<sub>n</sub>*),
- 用于监测所述虚拟通道专用的缓冲器的填充率的第一装置 (*61*), 以及
- 响应于所述第一装置 (*61*) 和所收到的帧, 用于放弃虚拟通

道专用的缓冲器的内容的第二装置(62)。

4. 根据权利要求 1 的用户节点, 其特征在于所述第一和第二装置设置在相同的标识和控制部件(61)中, 通过该部件(61)在用户节点处收到的帧提供给虚拟通道专用的缓冲器(62<sub>1</sub>... 62<sub>n</sub>)。

# 说 明 书

---

## 帧中继网络中过载情况的控制

本发明涉及在帧中继网络中用于拥挤管理的根据权利要求 1 前序部分的方法，并涉及根据权利要求 3 前序部分的用户节点。

拥挤是指这样一种情况：在特定时间，在某网络点（称为瓶颈资源）处传输请求数超过传输容量。拥挤通常导致过载状态，其结果是，例如缓冲器溢出，因此将由网络或者用户重新传输包。拥挤管理（CM）的功能是维持传输请求与传输容量之间的平衡，使得瓶颈资源在最优水平上工作，并且以确保公正的方式向用户提供服务。

拥挤管理可以分为拥挤避免（CA）和拥挤恢复（CR）。拥挤避免方法的目的在于：通过根据网络拥挤状态动态调节用户的带宽，并且/或者通过向网络路由报警，使得瓶颈资源的部分业务负载转移到空闲资源上，来防止网络中产生拥挤。而恢复方法的目的是：如果避免方法已经不能防止产生拥挤，则将瓶颈资源的工作恢复到最优水平。

帧中继（frame relay FR）技术是一种取代当前所用的包交换网络连接的用于传输变长帧的包交换网络技术。当前包交换网络中广泛采用的协议（X.25）需要足够的处理，并且传输设备昂贵，其结果是速度也低。这些情况是因为这一事实：X.25 标准是在所用的传输连接仍然非常容易出现传输错误时开发的。帧中继技术的出发点是相当低的传输线路错误概率。因此已经能够放弃帧中继技

术中的某些不必要的功能,这使帧传递迅速且有效。帧方式载体服务(*Frame Mode Bearer Service*)一般在CCITT 荐议 I. 233(参考文献 1)和荐议 Q. 922(参考文献 2)中相关的协议中描述。*FR* 网络中的拥挤和拥挤管理机制在CCITT 荐议 I. 370(参考文献 3)中描述。为了更详细地描述 *FR* 技术,请参考 1991 年 4 月 *McGrawHill* 公司的 *Datapro Management of Data Commumications* 的 *An Overview of Frame Relay Technology*(参考文献 4)以及上述荐议。

在帧中继网络中极度拥挤时,迫不得已放弃帧。这种情况发生在网络传输容量和单个节点的缓冲容量都被超过时。在当前所用的拥挤管理机制中,在网络外围(在用户节点处)和网络中间(在中继节点处),都几乎随机地放弃帧。例如,如果一个帧因缺乏空间不能得到缓冲,或者如果缓冲器填充率足够高而该帧含有一种在拥挤时允许放弃的指示,则放弃该帧。不做任何事以影响缓冲器本身;它对数据链路继续为空,如正常情况。如果不放弃该帧,直到一个拥挤节点,则徒劳地加载其他网络资源。必须在网络中交换该帧直到放弃它的点,即拥挤节点,这意味着浪费资源。

本发明的目的是消除上述缺陷,并提供一种用于帧中继网络的新型拥挤管理方法,所述方法允许避免网络的不必要加载。这是利用根据本发明的方法实现的,其特征在于权利要求 1 特征部分中所公开的内容。根据本发明的 *FR* 网络用户节点的特征在于权利要求 3 特征部分中所公开的内容。

本发明的思想是,在帧缓冲到虚拟通道专用缓冲器的用户节点处在网络外围在一个时刻清除整个虚拟通道专用缓冲器的内容(虚拟通道是指当虚拟连接是实际包交换的端对端 *FR* 连接时具有一

条传输链路长度的虚拟连接部分)。

根据本发明的方法使得能够避免放弃随机帧，因此这种应用系统不必象以前那样经常地重新传输包序列。

下面，将参照附图中所示的例子更详细地描述本发明及其最佳实施方式，其中

图 1 示出根据本发明的方法的典型工作环境，

图 2 示出根据本发明的 *FR* 网络用户节点，

图 3 示出 *FR* 网络中待传送的帧的格式，以及

图 4 示出采用根据本发明的方法的 *FR* 网络的中继节点。

帧中继网络能够由几种不同的应用系统使用，它们不需要类似的服务。因此，考虑到两个最重要的参数(帧丢失概率和延迟)，在根据应用系统将服务分为不同种类的网络中，采用本发明 1 方法是有利的。这样一种解决方案公开在芬兰专利申请第 925671 号中。在该申请中，提出将服务分为以下三类：

- 第一服务类(种类 1)提供交互式服务，延迟短，
- 第二服务类(种类 2)提供低的帧丢失概率，没有任何明显察觉的延迟，
- 第三服务类(种类 3)既提供短的延迟又提供低的帧丢失概率。

以这种方式实现的网络的每个中继连接具有服务种类专用的缓冲器，每个服务种类一个。而一个用户节点在用户接口侧具有虚拟通道专用的缓冲器。下面将更详细地描述这些解决方案；另外请参照以上所引用的芬兰专利申请。

利用帧中继网络的(用户)应用系统按帧向网络发送数据，一

般一次一个所谓的窗口。如果由它所用的应用和协议检测到窗口中所含的一个帧已经丢失，则通常重新发送整个窗口，而不是仅发送已经丢失的帧。这样，在网络中一个帧的丢失以与整个窗口的丢失相同的方式影响应用系统。在每种情形下，该应用协议必须重新发送整个窗口的帧。

图 1 示出提供公众网络服务的 *FR* 网络，即对单个公司或多个公司的不同办公室 *A...E* 的局域网络 11 进行互连的帧中继网络 12。每个办公室的局域网络 11 经过一个局域网桥 13 和分别由标号 14a...14e 所指的数据链路使用 *FR* 服务。在 *FR* 用户 *A...E* 与 *FR* 网络节点 *N* 之间的连接自身是公知的，因此在此不做更详细地描述。有关在互连中所用的局域网络和桥的更详细的信息可见如 1991 年 2 月《电信》中 *Michael Grimshaw LAN Interconnections Technology* 的文章，并且见 1991 年的 *Lahiverkko-opas, Leena Jaakonmaki, Suomen ATK-kustannus Oy*，在此将它们作为参考文献。

*FR* 网络的已知节点结构的一般特征是对所有帧使用相同缓冲器，假定它们被路由到相同的物理连接。相反，根据本发明，在所有网络节点的输出边界和具有中继连接的输入边界最好设置与上述服务种类相应的缓冲器。图 2 示出在网络中一个中继节点处的这类解决方案。该节点接收在用户连接的桥 13(图 1)中所原始装配的 *FR* 帧。在桥 13 中，用户 *LAN11* 的帧插到 *FR* 帧的信息域中(时序位和其他类似位例外)。图 3 示出在 *FR* 帧 39 的信息域中插入 *LAN* 帧 38。也示出一种一般 *FR* 网络帧格式，在信息域之前的地址域包括两个八位字节(位 1 至 8)。第一个八位字节的位 3 至 8 和第二个

八位字节的位 5 至 8 构成一个数据链路连接标识符 *DLCI*，它向节点指示例如一个特定帧所属的虚拟连接和虚拟通道。虚拟通道通过数据链路连接标识符相互区分。然而，数据链路连接标识符仅在单个虚拟通道上是非歧义性的，在到下一虚拟通道的转变中，它在节点中可能改变。第二地址域八位字节的第 2 位，称为 *DE* 位（放弃合格指示符），对于帧的放弃也是重要的。根据 CCITT 荐议，例如在拥挤状态下，如果一个帧的 *DE* 位已被置为 1，则允许放弃该帧。因为 *FR* 帧中的其他位与本发明无关，所以在此不对它们做更详细的说明。为了更详细地描述，参考上述参考文献 2 和 4。

在网络外围的用户节点（图 2）处，用户连接 114a、14b 等（在图 2 所示的例子中，它们连接到同一节点），首先连接到一个标识和控制部件 61，该部件接收在桥 13（图 1）中所形成的 *FR* 帧。该标识和控制部件 61 从帧的地址域中读数据链路连接标识符 *DLCI*，并将该帧送到与标识符所指示的虚拟连接相应的输入缓冲器 62<sub>1</sub>...62<sub>n</sub>。每条数据链路具有一个专用选择器 S3，它从每个虚拟通道的输入缓冲器中选择帧，并将帧进一步送到集中式路由器 16，该路由器又将帧送到正确数据链路（图中只示出一条输出数据链路）的分类部件 43。分类部件 43 从帧的地址域中读标识符 *DLCI*，并从表 T 中选择与标识符所指的虚拟通道相应的服务种类。在分类已经完成的基础上，分类部件 43 将每个帧加到与该帧的服务种类相应的输出缓冲器 64a、64b 或 64c。每条输出数据链路因此具有三个输出缓冲器，每个服务种类一个。选择器 S2 从服务种类专用的输出缓冲器 64a...64c 选择帧，并将帧送到中继连接。

由用户在 *FR* 网络上传输的通信量如此在每条虚拟连接专用

的用户节点的输入侧得以缓冲。输入帧 39 在每条虚拟连接上动态地链接起来。根据虚拟连接的服务种类,链长度具有预定的可允许最大值;在服务种类 1 和 3 时该值较小,而在服务种类 2 时该值较大。选择器 S3 读例如与分配给它们的通信量成比例的缓冲器 62<sub>1</sub>...62<sub>n</sub> 等,从而满足公正原则。

当网络中的一个节点拥挤时,目的是要在网络源端的用户节点处减少通过该节点的虚拟连接上的通信量;因而各帧将不加载在到达拥挤节点时只被放弃的其他网络资源。根据本发明,这是以这样一种方式实现的,使得用户节点的标识和控制部件 61 监测每个虚拟通道专用的缓冲器 62<sub>1</sub>...62<sub>n</sub> 的填充率(以本身上已知的方式),如果一个已经填满的缓冲器接收一个帧,则放弃该缓冲器的所有内容。此时,标识和控制部件放弃该输入帧(例如,它可以是较长帧包的第一帧)。之后接收的帧存储在排空的缓冲器中。在图 2 中,标识和控制部件的用于控制和排空缓冲器的操作由双向箭头 FC 标识。

在某时刻放弃缓冲器的所有内容,比仅放弃一些帧更能减轻网络中的拥挤。当整个虚拟通道专用的缓冲器排空时,网络中的拥挤程度变得相当低,缓冲器的长度一般为几十帧。排空缓冲器保证在某段时间,正在讨论的虚拟通道几乎根本不加载网络。这也使得能够避免网络的不必要加载,因为在较后的级由于拥挤而不得不放弃的帧不提供到网络上。

考虑到利用网络的应用系统,本发明的方法具有帧丢失概率比以前小的优点,因此,也降低了由重新传输所造成的负载。放弃整个缓冲器导致非常接近放弃整个窗口的帧而必须由应用协议重

新传输的情况。因此将虚拟通道专用的缓冲器的长度调整到与利用网络的应用系统一次所发送的一个窗口的帧的长度基本相应是有利的。

图 4 示出在网络的中继节点对帧的处理。首先由每条数据链路专用的分类部件 43 接收上述格式的 *FR* 帧 39。分类部件 43 从帧的地址域读数据链路连接标识符，并选择与该标识符所指的虚拟通道相应的服务种类。虚拟通道和相应服务种类存储在表 T 中。在已经完成的分类的基础上，分类部件 43 将每个帧加到与该帧的服务种类相应的输入缓冲器 44a、44b 或 44c。因此每条输入数据链路具有三个输入缓冲器，每个服务种类一个。每条数据链路具有一个专用的选择器 S1，它从服务种类专用的缓冲器选择帧，并在节点内传送它们。在中继节点的输出侧，帧与同它们的特定数据链路相应的接口连接。在该接口，根据在节点的输入侧所选择的服务种类将它们提供到三个服务种类专用的输出缓冲器 45a、45b 或 45c 中的一个，由此，选择器 S2 将帧进一步读到中继连接。因此每条输出数据链路具有三个输出缓冲器，每个服务种类一个。另一方案是，甚至在节点的输出侧，可以为每条数据链路单独设置分类部件，在这种情形下，不必在节点内传送分类数据。

尽管已经参照附图中所示的例子描述了本发明，但是显然本发明并不限于这些例子，而可以在以上所公开的发明构思和权利要求书的范围内修改。具体地说，即使根据本发明的原理放弃帧，但是例如用户节点的结构可以以许多方式变化。例如，每个虚拟通道专用的缓冲器可以有单独的填充率控制部件，所述控制部件将有关填充率的数据传送到部件 61，部件 61（除了标识虚拟通道之外）仅仅排空缓冲器。

# 说 明 书 附 图

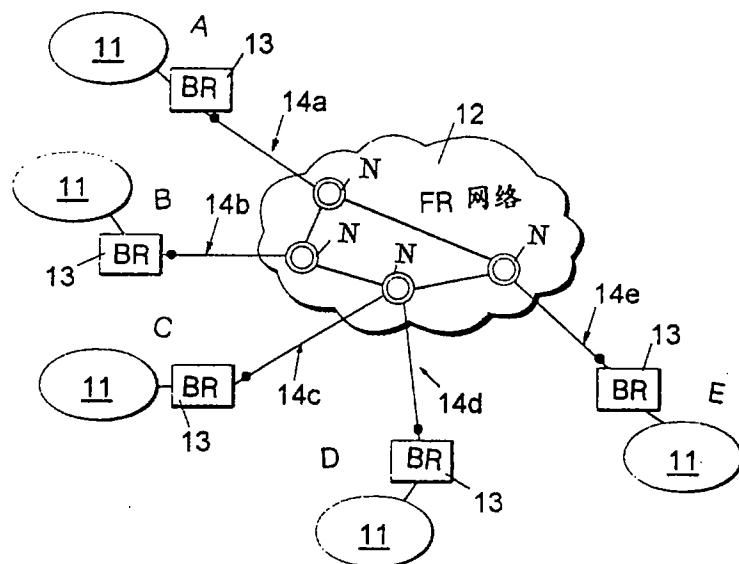


图 1

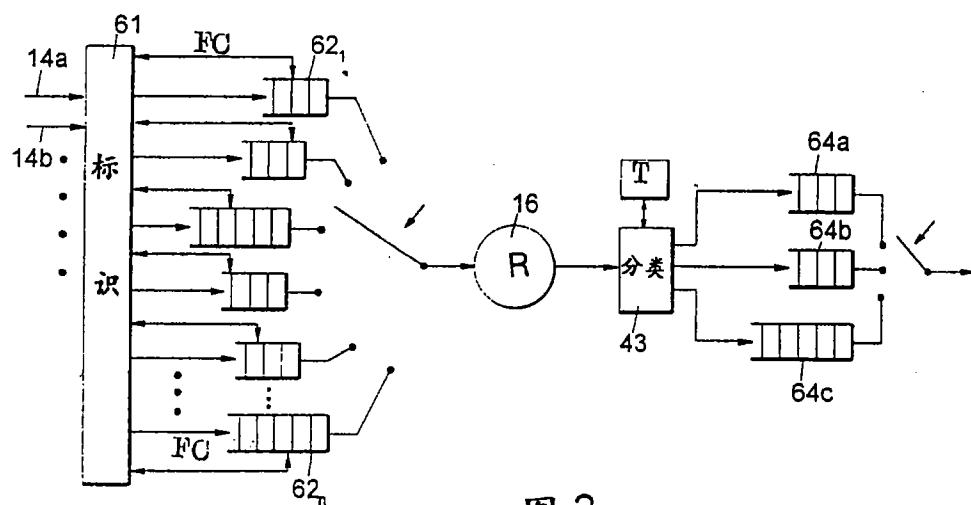


图 2

